

CL-2099  
CL-2100

L10 ANSWER 2 OF 3 CA COPYRIGHT 2001 ACS

AN 118:9397 CA

TI Tubular solid-electrolyte fuel-cell assembly

IN Okuyama, Ryoichi

PA Yuasa Battery Co., Ltd., Japan

SO Jpn. Kokai Tokkyo Koho, 4 pp.

CODEN: JKXXAF

DT Patent

LA Japanese

FAN.CNT 1

PATENT NO.	KIND	DATE	APPLICATION NO.	DATE
------------	------	------	-----------------	------

PI	JP 04262372	A2	19920917	JP 1991-44368	19910215
----	-------------	----	----------	---------------	----------

AB The assembly comprises electrogenerating and electroconductive members.

The electrogenerating member consists of a hollow polygonal fuel anode, an interconnector on the surface of the fuel anode, a solid electrolyte film, and an air cathode on the electrolyte film. The electroconductive member is a polygonal tube (from  $ZrO_2$ ,  $Al_2O_3$ , or  $MgO$ ) having an air cathode on the surface. The members are assembled in such a manner that air cathodes of electrogenerating members contact air cathodes of electroconductive members via a metal or metal oxide interlayer, and the interconnectors of electrogenerating members contact air cathodes of other electrogenerating members. The air cathodes and interlayers between them are from Sr- or Ca-doped  $LaMnO_3$ ,  $LaCoO_3$ ,  $CaMnO_3$ , and  $LaCrO_3$ . The electrolyte is cubic, tetragonal, of partially stabilized  $ZrO_2$  contg.  $Y_2O_3$ ,  $Yb_2O_3$ ,  $CaO$ ,  $ScO$ ,  $Nd_2O_3$ , or  $Gd_2O_3$  as a stabilizer. The fuel anodes are from a Ni- $ZrO_2$  cermet or Co- $ZrO_2$  cermet. The interconnectors are from  $LaCrO_3$  and  $CoCrO_3$  optionally contg. an alk. earth metal. The high-output assembly has compact structure.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-262372

(43) 公開日 平成4年(1992)9月17日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 M 8/12		9062-4K		
8/02	E	9062-4K		

審査請求 未請求 請求項の数9 (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平3-44368

(22) 出願日 平成3年(1991)2月15日

(71) 出願人 000006688

湯浅電池株式会社

大阪府高槻市城西町6番6号

(72) 発明者 奥山 良一

大阪府高槻市城西町6番6号湯浅電池株式会社内

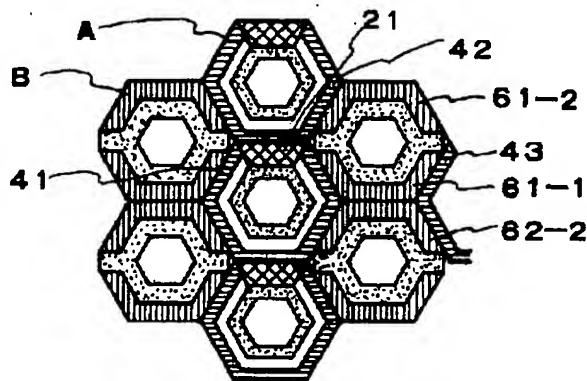
(54) 【発明の名称】 固体電解質燃料電池装置

(57) 【要約】

【目的】 内側が中空の多角柱状の発電部構成体Aと内側が中空の多角柱状の導電部構成体Bとを接合することにより固体電解質燃料電池の高出力化を図る。

【構成】 中空の多角柱状燃料極1の表面にインターコネクター部2と固体電解質膜3とを設け、かつ前記固体電解質膜3の表面に空気極4を設けた発電部構成体Aと、中空の多角柱状基材管5の表面に空気極6を設けた導電部構成体Bとからなり、前記空気極4と空気極6とを接合するとともに、前記インターコネクター部2を他の発電部構成体A表面の空気極4に接合する。

【効果】 発電部構成体A、導電部構成体Bの製造が容易であり、これらを順次接合して高出力の固体電解質燃料電池装置を得ることができる。



BEST AVAILABLE COPY

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 中空の多角柱状燃料極と前記燃料極の表面に設けられたインターコネクタ一部および固体電解質膜と前記固体電解質膜の表面に設けられた空気極とを有する発電部構成体と、中空の多角柱状基材管と前記基材管の表面に設けられた空気極とを有する導電部構成体とからなり、前記発電部構成体表面の空気極と前記導電部構成体表面の空気極との間に金属酸化物を介在させて発電部構成体と導電部構成体とを接合するとともに、前記発電部構成体のインターコネクタ一部を他の発電部構成体表面の空気極に接合したことを特徴とする固体電解質燃料電池装置。

【請求項2】 多角柱状燃料極は、 $\text{Ni-ZrO}_2$  サーマット、 $\text{Co-ZrO}_2$  サーマットであることを特徴とする請求項第1項記載の固体電解質燃料電池装置。

【請求項3】 インターコネクタ一部は、 $\text{LaCrO}_3$ 、 $\text{CoCrO}_3$  または  $\text{LaCrO}_3$ 、 $\text{CoCrO}_3$  にアルカリ土類金属を添加した物質からなることを特徴とする請求項第1項記載の固体電解質燃料電池装置。

【請求項4】 固体電解質膜は、安定化剤としてのイットリア、カルシア、スカンジウム、イッテルビウム、ネオジム、ガドリニウムを添加した立方晶ジルコニア、正方晶ジルコニア、部分安定化ジルコニアの単独物もしくは複数種の混合物からなることを特徴とする請求項第1項記載の固体電解質燃料電池装置。

【請求項5】 空気極および空気極間に介在させる金属酸化物は、ストロンチウムもしくはカルシウムドーパした  $\text{LaMnO}_3$ 、 $\text{LaCoO}_3$ 、 $\text{CaMnO}_3$ 、 $\text{LaCrO}_3$  であることを特徴とする請求項第1項記載の固体電解質燃料電池装置。

【請求項6】 多角柱状基材管は、ジルコニア、アルミナ、マグネシアであることを特徴とする請求項第1項記載の固体電解質燃料電池装置。

【請求項7】 多角柱状燃料極と多角柱状基材管とが六角柱であることを特徴とする請求項第1項記載の固体電解質燃料電池装置。

【請求項8】 多角柱状燃料極と多角柱状基材管とが四角柱であることを特徴とする請求項第1項記載の固体電解質燃料電池装置。

【請求項9】 多角柱状燃料極が八角柱、多角柱状基材管が四角柱であることを特徴とする請求項第1項記載の固体電解質燃料電池装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は固体電解質燃料電池装置に関するもので、さらに詳しく言えば、容易に固体電解質燃料電池の高出力密度化を図ることができる構造に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 固体電解質燃料電池としては、リン酸型

2

燃料電池、溶融炭酸塩型燃料電池と類似した構造の平板型、米国のアルゴンヌ国立研究所によって提案されたモノリシック型、日本の電子技術総合研究所によって開発中の円筒多素子型、米国のウェスティングハウス社によって提案された円筒単素子型が知られているが、現在は高温におけるガスシールの容易さ、スタック構成の容易さの点でウェスティングハウス社の円筒単素子型が注目されている。

【0003】 一方、このような固体電解質燃料電池の高出力化を図るため、図10のようにハニカム構造にして空気用マニホールド7と燃料用マニホールド8とを設けることが提案されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 上記のようなハニカム構造にすることは、空気極、燃料極、固体電解質膜の形成や空気用マニホールド、燃料用マニホールドの製作が困難であるという問題があった。

【0005】 また、上記のようなハニカム構造にすることは、高電圧化が困難であるという問題があった。

【0006】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するため、本発明は、中空の多角柱状燃料極と前記燃料極の表面に設けられたインターコネクタ一部および固体電解質膜と前記固体電解質膜の表面に設けられた空気極とを有する発電部構成体と、中空の多角柱状基材管と前記基材管の表面に設けられた空気極とを有する導電部構成体とからなり、前記発電部構成体表面の空気極と前記導電部構成体表面の空気極との間に金属酸化物を介在させて発電部構成体と導電部構成体とを接合するとともに、前記発電部構成体のインターコネクタ一部を他の発電部構成体表面の空気極に接合したことを特徴とするものである。

【0007】

【作用】 上記のように、本発明は、導電部構成体表面の空気極を介して複数の発電部構成体表面の空気極同士を接合することができ、インターコネクタ一部を介して発電部構成体の多角柱状燃料極と他の発電部構成体表面の空気極とを接合することができるので、複数の固体電解質燃料電池を直、並列に接続することができる。

【0008】

【実施例】 図1は、本発明の固体電解質燃料電池装置に使用する発電部構成体Aの斜視図で、中空の多角柱状燃料極1としての六角柱状燃料極と前記燃料極1の表面に設けられたインターコネクタ一部2および固体電解質膜3と前記固体電解質膜3の表面に設けられた空気極4とを有している。

【0009】 図2は、中空の多角柱状燃料極1としての八角柱状燃料極を用いた発電部構成体Aの斜視図である。

【0010】 図3は、中空の多角柱状燃料極1としての

四角柱状燃料極を用いた発電部構成体Aの斜視図である。

【0011】図1～図3に示した各多角柱状燃料極1は、ニッケルもしくはコバルトに安定化剤としてのイットリウムを添加してなる $\text{Ni-ZrO}_2$ 、サーメットもしくは $\text{Co-ZrO}_2$ 、サーメットからなる多孔質管である。前記インターコネクター部2は、前記多角柱状燃料極1の表面の一部に $\text{LaCrO}_3$ を含むスラリーを塗布またはスプレーした後焼成することにより、また前記固体電解質膜3は、前記多角柱状燃料極1の表面の他の部分に安定化剤としてのイットリウムを添加したジルコニア粉末を含むスラリーを塗布またはスプレーした後焼成することによって形成する。前記空気極4は、前記固体電解質膜3の表面にストロンチウムをドーブした $\text{LaMnO}_3$ を含むスラリーを塗布またはスプレーすることによって形成する。

【0012】図4は、本発明の固体電解質燃料電池装置に使用する導電部構成体Bの斜視図で、中空の多角柱状基材管5としての六角柱状基材管と前記基材管5の表面に設けられた空気極6とを有している。

【0013】図5は、中空の多角柱状基材管5としての四角柱状基材管を用いた導電部構成体Bの斜視図である。

【0014】図6は、中空の多角柱状基材管5としての四角柱状基材管を用いた導電部構成体Bの斜視図である。

【0015】図4～図6に示した各多角柱状基材管5は、高温時の絶縁性にすぐれたアルミナ製の多孔質管である。前記空気極6は、前記多角柱状基材管5の表面にストロンチウムをドーブした $\text{LaMnO}_3$ を含むスラリーを塗布またはスプレーすることによって形成する。なお、この空気極6は、発電部構成体Aを隣接させた場合の空気極4同士を絶縁する必要性から多角柱状基材管5の全表面に形成しないようにする。

【0016】図7は、前記発電部構成体Aとして図1に示した六角柱状燃料極と導電部構成体Bとして図4に示した六角柱状基材管とから構成される本発明の固体電解質燃料電池装置の断面図で、第1の発電部構成体A1表面の空気極41と第1の導電部構成体B1表面の空気極61-1とは、ストロンチウムをドーブした $\text{LaMnO}_3$ を介して接合されるとともに、前記第1の発電部構成体A1のインターコネクター部21は第2の発電部構成体A2表面の空気極42に接合され、さらにこの空気極42はストロンチウムをドーブした $\text{LaMnO}_3$ を介して前記第1の導電部構成体B1表面の空気極61-2に接合される。

【0017】図8は、前記発電部構成体Aとして図2に示した八角柱状燃料極と導電部構成体Bとして図5に示した四角柱状基材管とから構成される本発明の固体電解質燃料電池装置の断面図で、基本的な構成は図7のもの

と同じである。

【0018】図9は、前記発電部構成体Aとして図3に示した四角柱状燃料極と導電部構成体Bとして図6に示した四角柱状基材管とから構成される本発明の固体電解質燃料電池装置の断面図で、基本的な構成は図7のものと同じである。

【0019】従って、図7～図9の構成のものにおいて、第1の導電部構成体B1表面の空気極61-1を第2の導電部構成体B2表面の空気極62-2に接合し、これらの空気極61-1、62-2を第3の発電部構成体A3の空気極43に順次接合すれば、複数の固体電解質燃料電池が直、並列に接続された構造となり、高出力の固体電解質燃料電池装置が構成できる。

【0020】上記実施例において、発電部構成体A、導電部構成体Bの一端が閉塞されたものを用い、これらを交互に積層すれば図10のようなハニカム構造の装置が構成できる。

【0021】さらに、本発明においては、生産性や取扱いやすさの点から用いる発電部構成体A、導電部構成体Bの口径は2mm～10mm、長さは5cm～30cmとすることが望ましく、また接合による応力集中を緩和するため、多角柱の頂点部分にアールを設けることが望ましい。

【0022】こうして得られた固体電解質燃料電池装置を作動温度である700℃から1000℃に昇温し、発電部構成体Aの中空部に燃料を、導電部構成体Bの中空部に空気を供給し、インターコネクター部2を介して多角柱状燃料極1と空気極6とを外部回路に接続すると、燃料によって多角柱状燃料極1中のニッケルが水蒸気改質触媒の作用をして水素と一酸化炭素とを生成する。一方、空気中の酸素は多角柱状基材管5、空気極6中を拡散し、空気極6で外部回路から電子を取り込んで酸素イオンとなり、多角柱状燃料極1と固体電解質膜3との界面で前記水素および一酸化炭素と反応して水蒸気および二酸化炭素を生成するとともに、外部回路に電子を放出する。従って外部回路には空気極6、4を正極、多角柱状燃料極1に接合されたインターコネクター部2を負極とした起電力が生じ、電池としての作用がなされることになる。

【0023】

【発明の効果】上記した如く、本発明は製造が容易な発電部構成体Aと導電部構成体Bとを順次接合することにより、高出力の固体電解質燃料電池装置が構成できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の固体電解質燃料電池装置に使用する発電部構成体の斜視図である。

【図2】本発明の固体電解質燃料電池装置に使用する発電部構成体の斜視図である。

【図3】本発明の固体電解質燃料電池装置に使用する発電部構成体の斜視図である。

5

6

【図4】本発明の固体電解質燃料電池装置に使用する導電部構成体の斜視図である。

【図5】本発明の固体電解質燃料電池装置に使用する導電部構成体の斜視図である。

【図6】本発明の固体電解質燃料電池装置に使用する導電部構成体の斜視図である。

【図7】本発明の固体電解質燃料電池装置の断面図である。

【図8】本発明の固体電解質燃料電池装置の断面図である。

【図9】本発明の固体電解質燃料電池装置の断面図である。

【図10】ハニカム構造の固体電解質燃料電池装置の原理図である。

【符号の説明】

A 発電部構成体

B 導電部構成体

1 多角柱状燃料極

2 インターコネクター部

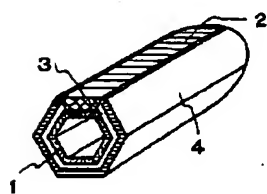
3 固体電解質膜

4 空気極

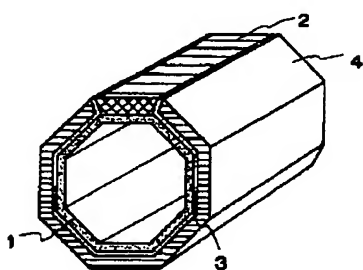
10 5 多角柱状基材管

6 空気極

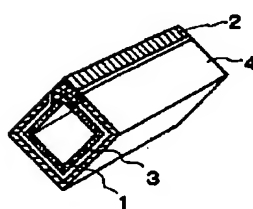
【図1】



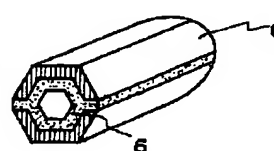
【図2】



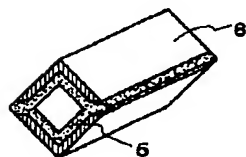
【図3】



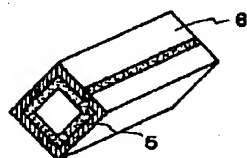
【図4】



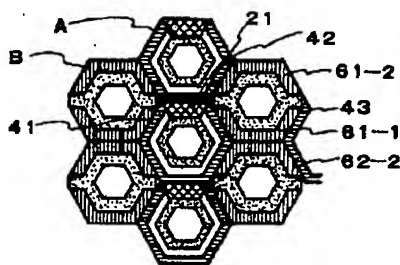
【図5】



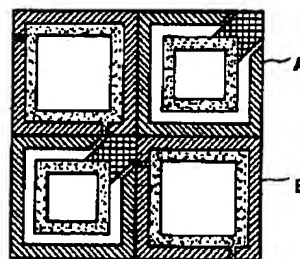
【図6】



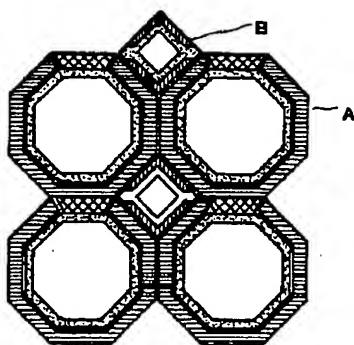
【図7】



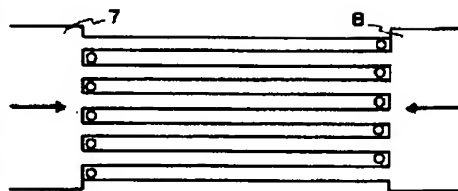
【図9】



【図8】



【図10】



BEST AVAILABLE COPY